

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年1月25日 (25.01.2001)

PCT

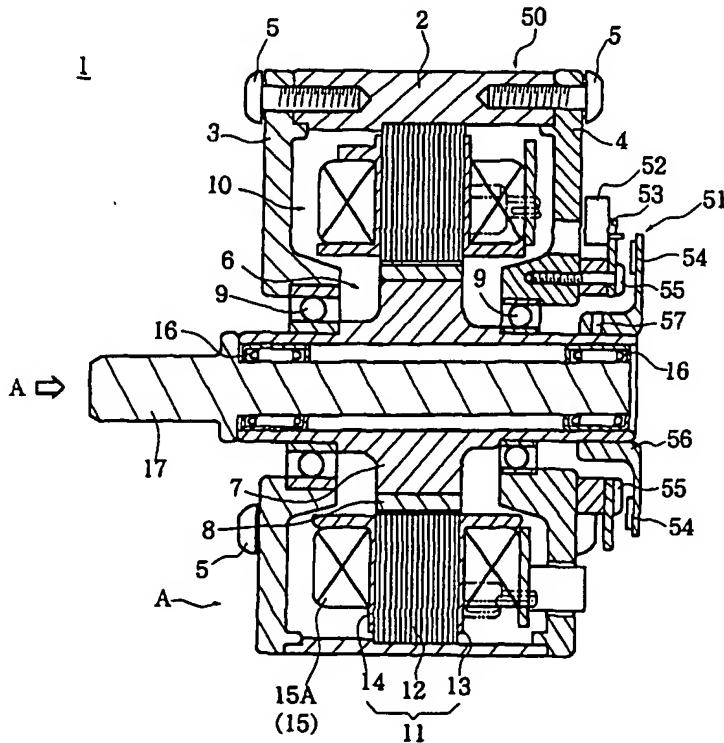
(10) 国際公開番号
WO 01/06617 A1

- (51) 国際特許分類⁶: H02K 3/18, 11/00, 21/14, 29/00 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高野 正
(TAKANO, Tadashi) [JP/JP]; 〒437-0292 静岡県周智
郡森町森1450番地の6 森山工業株式会社 Shizuoka
(JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/03828
- (22) 国際出願日: 1999年7月15日 (15.07.1999)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 弁理士 鶴若俊雄 (TSURUWAKA, Toshio);
〒160-0023 東京都新宿区西新宿4丁目29番4号 西新
宿ハウス512号 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 森山工
業株式会社 (MORIYAMA MANUFACTURING CO.,
LTD.) [JP/JP]; 〒437-0292 静岡県周智郡森町森1450番
地の6 Shizuoka (JP). (81) 指定国 (国内): JP, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[続葉有]

(54) Title: ROTATING ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電気機器



(57) Abstract: A rotating electric machine comprises a rotor provided with a permanent magnet, and a stator with magnet wire wound on a core. The magnet wire includes a stranded wire consisting of two or more enameled wires. The magnet wire, having a large sectional area, is wound densely and compactly to maintain quality. Productivity can be improved by facilitating winding work, and a small-sized, lightweight, rotating electric machine can be achieved.

[続葉有]

WO 01/06617 A1



添付公開書類：
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

この発明は、永久磁石を備えた回転子に対して、マグネットワイヤをコイル巻きしたコアが固定子となるような回転電気機器において、マグネットワイヤとして、複数本のエナメル線を撚ってなる撚り線が使用され、品質的に問題のないように、導体断面積の大きなマグネットワイヤを、嵩張ることなく高密度に巻くことができ、また、その際の巻線加工の作業を容易なものとして量産性を高めることができ、回転電気機器のより一層の小型化・軽量化を図ることができる。

明細書

回転電気機器

技術分野

この発明は、電動機や発電機のような回転電気機器に関し、特に、低電圧の電源による小型で高出力のブラシレスDCモータなどの電動機に適した巻線構造を有する回転電気機器に関する。

背景技術

電動ハイブリッド自転車や電動二輪車や電動車椅子のようなEV (Electric Vehicle) では、重量やスペースの関係から、使用する電池を比較的低電圧で必要最小容量とすることが見込まれているのに対して、それを電力源として使用する電動機については、小型・軽量・高出力に加えて、耐負荷容量の大きなものが要求されている。

そのようなEVに使用されるブラシレスDCモータのような電動機において、電池電圧を低くして必要とする出力を得るためには、大きな電流を電動機に投入することになるが、そのような低電圧・大電流動作という要求を満たすためには、電動機のコア（電磁継鉄）にコイル巻きする巻線に工夫を施すことが必要となる。

すなわち、低電圧で大電流を電動機の巻線に通電すると、 I^2R 〔(=W) : Iは通電電流、Rは巻線抵抗〕なる電力損失により発熱（ジュール熱）を生じ、効率の低下を招くことになるため、電流の値が要求される性能で決定されたとすると、巻線抵抗の値を如何に低減

するかが問題となってくる。

巻線抵抗の値を低減するには、巻線の導体断面積を大きくし、できるだけ最短に巻けば良いのであって、言い換えれば、できるだけ線径の太いマグネットワイヤをできるだけ高密度に巻けば良いのであるが、太い線径のマグネットワイヤは剛性が高く、巻線加工に際して、ねじり、屈曲、すべり等の点で様々な不都合を生じ、また、作業空間が狭いこともあって、高密度に巻くことが困難である。

そのため、従来から、細い線径のマグネットワイヤを直接、複数本持ち（太い線径のワイヤの導体断面積と同等に合わせる）でコアに巻いたり、複数回にわたってコアに巻くようなことが考えられている一方、太い線径のマグネットワイヤについて、周方向に分割されたコアのそれぞれに整列巻きした上で一体構造に組み立てたり、あるいは、放射状コアとリングコアの二つに分け、コアとは別のボビンを用いて整列に巻いたりするようなことも考えられている。

しかしながら、上記のような電動機の巻線構造では、細い線径のワイヤによる場合、複数本持ちで巻くと、個々のワイヤの張力がアンバランスとなったり、複数回にわたって巻くと、巻き太りにより抵抗値が内側と外側で異なったりして、何れにしても、品質的課題が多いものとなる一方、太い線径のワイヤで分割コア方式による場合には、部品点数が増大し、コア精度の維持が必要となり、さらには、巻線加工後の組立工数が増大するというような問題がある。

そこで、結局は、太い線径のマグネットワイヤをコアに直接巻くということに立ち戻ることとなるのであるが、そうすると、既に述べたように、コイル巻きしたワイヤの巻線が嵩張って高密度に巻くことが難しく、また、ワイヤをコアに対してコイル巻きにする巻線

加工の作業が困難なものとなって、量産性が低いものになるという問題がある。

この発明は、上記のような問題の解消を課題とするものであり、具体的には、比較的小型の回転電気機器に対しても、品質的に問題のないように、導体断面積の大きなマグネットワイヤを、嵩張ることなく高密度に巻くことができ、また、巻線加工の作業が容易で量産性を高めることができるようにすることを課題とするものである。

発明の開示

請求の範囲第 1 項記載の発明は、永久磁石を備えた回転子に対して、マグネットワイヤをコイル巻きしたコアが固定子となるような回転電気機器において、マグネットワイヤとして、複数本のエナメル線を撚ってなる撚り線が使用されていることを特徴とする回転電気機器である。

この請求の範囲第 1 項記載の発明によれば、品質的に問題のないように、導体断面積の大きなマグネットワイヤを、嵩張ることなく高密度に巻くことができ、また、その際の巻線加工の作業を容易なものとして量産性を高めることができ、回転電気機器のより一層の小型化・軽量化を図ることができる。

請求の範囲第 2 項記載の発明は、前記回転子及び前記固定子をケーシングに内蔵し、前記回転子は前記ケーシングに回動可能に軸支され、前記固定子を前記ケーシングに固定され、前記ケーシングの外側に制御信号を得るエンコーダを備えることを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の回転電気機器である。

この請求の範囲第 2 項記載の発明によれば、ケーシングの外側に

エンコーダが備えられ、外側からエンコーダのメンテナンスを容易に行なうことができ作業性が向上する。

請求の範囲第 3 項記載の発明は、前記回転子及び前記固定子をケーシングに内蔵し、前記回転子は前記ケーシングに回転可能に軸支され、前記固定子を前記ケーシングに固定され、前記ケーシングの内側に制御信号を得るエンコーダを備えることを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の回転電気機器である。

この請求の範囲第 3 項記載の発明によれば、ケーシングの内側にエンコーダが備えられた密封構造であり、エンコーダが障害物と干渉することがなく、また電動ハイブリッド自転車や電動二輪車や電動車椅子等に用いても水や雨等に濡れることも防止できる。

請求の範囲第 4 項記載の発明は、前記撚り線を用いて出口線を構成したことを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の回転電気機器である。

この請求の範囲第 4 項記載の発明によれば、撚り線を用いて出口線を構成しており、撚り線は導体断面積が大きく抵抗が小さく、また可撓性が高いことから出口線とすることが可能であり、巻線とは別に出口線を設けることが不要になり低コストで、部品点数が少なく、組付性も向上する。

図面の簡単な説明

図 1 はこの発明の回転電気機器の巻線構造が適用される電動機の第 1 の実施例を示す側面断面図である。

図 2 は図 1 に示した電動機の回転子を示す、図 1 の矢印 A 方向から見た正面図である。

図 3 は図 1 に示した電動機の固定子を示す、図 1 の矢印 A 方向から見た正面図である。

図 4 は図 3 に示した固定子における一本のマグネットワイヤのコイル巻きの範囲を示す正面図である。

図 5 は図 4 に示した固定子のコアの部分を示す、図 4 の B - B 線に沿った断面図である。

図 6 は図 5 に示したコアの各構成部分を示す (A) コアの一端面を覆うプレートを示す側面図、(B) コアの電磁継鉄を構成する鉄板積層体の一枚の鉄板の形状を示す正面図、および (C) コアの他端面を覆うプレートを示す側面図である。

図 7 は巻線構造の一実施形態に係るマグネットワイヤ (撚り線) を示す断面図である。

図 8 はこの発明の回転電気機器の巻線構造が適用される電動機の第 2 の実施例を示す側面図である。

図 9 は図 8 の矢印 C 方向から見た電動機の正面図である。

図 10 は図 8 の電動機を示す側面断面図である。

図 11 は図 10 の D - D 線に沿った断面図である。

図 12 は図 10 の E - E 線に沿った断面図である。

図 13 は電動機の回転子と固定子の組付け、及び出口線の構造を示す図である。

図 14 は出口線の端子を示す正面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の回転電気機器の一実施形態を、図 1 乃至図 7 に基づいて説明する。

図 1 は、この発明の巻線構造が適用される回転電気機器の一例を示すもので、回転電気機器である電動機 1 は、電動ハイブリッド自走車のような EV (Electric Vehicle) に使用される小型でブラシレスの三相交流電動機であって、永久磁石 8 を備えた回転子 6 に対して、マグネットワイヤ 15 をコイル巻きの巻線 15 A として取り付けられたコア 11 が固定子 10 となっている、従来から一般的に知られた構造のものである。

すなわち、電動機 1 では、円筒状のケース本体 2 と各蓋板 3, 4 をボルト 5, 5 で結合したケーシング 50 が構成される。このケーシング 50 に、ヨーク 7 の外周部に永久磁石 8 を設けた回転子 6 が、ボールベアリング 9, 9 を介して回転自在に支持されている。この回転子 6 に対して、鉄板積層体 (電磁継鉄) 12 と樹脂製のプレート 13, 14 からなるコア 11 にマグネットワイヤ 15 の巻線 15 A を設けた固定子 10 が、回転子 6 を囲むようにケーシング 50 に対して固定されている。回転子 6 には、ローラークラッチ 16 を介して、電動機 1 の出力軸 17 が連結されている。

また、ケーシング 50 の外側に制御信号を得るエンコーダ 51 が備えられ、このエンコーダ 51 は、ホール IC (交番磁界型磁気抵抗素子) 52 を備える回路を有する基板 53 とセンサマグネット 54 から構成される。基板 53 は蓋板 4 の外側にボルト 55 により固定され、ホール IC 52 はセンサマグネット 54 と対向して配置されている。センサマグネット 54 は回転円盤 56 に固定され、回転円盤 56 は固定ピン 57 によりヨーク 7 の端部に固定され、ヨーク 7 の回転により回転円盤 56 が一体に回転する。

この回転円盤 56 の回転によりセンサマグネット 54 が移動する

ことでホール I C 5 2 のホール電圧が変化し、このホール電圧の検出により回転速度、回転位置、あるいは回転方向を検出し、電動機 1 の制御信号を得ることができる。

このようにケーシング 5 0 の外側にエンコーダ 5 1 が備えられ、外側からエンコーダのメンテナンスを容易に行なうことができ作業性が向上する。

なお、固定子 1 0 のコア 1 1 は、図 6 (B) に示すような形状の鉄板を複数枚重ねた鉄板積層体 1 2 の両端に、更に、図 6 (A) (C) に示すような形状の樹脂性プレート 1 3, 1 4 を重ねることで、図 5 に示すような形状に一体化したものであり、具体的には、鉄板積層体 1 2 の各歯部 1 2 a の間に、プレート 1 3, 1 4 の嵌合挿入してなるものであって、これにより、略円筒状のコア 1 1 の内側には、コア 1 1 の軸芯を中心として放射状で内向きに延びるように、鉄板積層体 1 2 の歯部 1 2 a の周囲をプレート 1 3, 1 4 で囲んでなる突起部 1 1 a が複数 (9 個) 形成される。

そして、回転子 6 には、図 2 に示すように、N 極と S 極が径方向で交互に配置された状態で複数の永久磁石 8 が周方向に沿って設けられているのに対して、固定子 1 0 には、図 3 に示すように、回転子 6 の永久磁石 8 を取り囲むように形成されたコア 1 1 の各突起部 1 1 a の周囲に、マグネットワイヤ 1 5 をコイル巻きしてなる巻線 1 5 A が形成されており、三相の交流による回転磁界を形成するために、マグネットワイヤ 1 5 は、図 4 に示すように、コア 1 1 の軸心を中心として 120° の範囲毎に、それぞれ一本 (合計 3 本) ずつ複数 (3 個) の突起部 1 1 a に順次コイル巻きされている。

そのような電動機 1 に適用されるこの実施形態の巻線構造では、

巻線 15 A を形成するためのマグネットワイヤ 15 として、図 7 に示すような、従来から高周波用コイルや高周波トランスおよびテレビなどの高解像度偏向ヨークとして一般的に用いられ、太いエナメル線による単線と比較して高周波領域での温度上昇抑制に効果のある、細いエナメル線を複数本撚ってなる撚り線が使用されている。

なお、この実施形態では、撚り線の素線である各エナメル線の導体 15 a 表面に焼き付けられた絶縁皮膜層 15 b としては、強固に焼き付けられているが、融けやすい材質（例えば、変性エステルイミド等）が使用されていて、それによりハンダ付け性の良い撚り線となっていると共に、さらに、そのような撚り線には、撚り線の素線又は撚り線全体に、熱可塑性又は熱硬化性樹脂等の融着被膜 15 c が設けられていて、それによって巻線加工した後にこれを加熱熔融することで巻線 15 A を一体化している。

上記のようなこの実施形態の電動機 1 の巻線構造によれば、可性に優れた撚り線を巻線 15 A のマグネットワイヤ 15 として使用することで、同一導体断面積の単線を使用した場合と比較して、コイル巻きするときの加工性が極めて良くなり、最初に述べたような低電圧・大電流動作のために太い線径のワイヤを使用した場合に起きる様々な不都合を解消することができると共に、撚り線が曲げやすくなっているために巻線機及び巻線ノズルの寿命が大幅に向上し、さらに電動機として見た場合に、品質や工数についての効果だけでなく、小型化・軽量化にも寄与することができる。

なお、電動機 1 では、巻線が正巻、逆巻があり、撚り線の撚り込み張力を逆巻時に撚りが戻って撚り線のバラツキが生じないように所定の張力を加えて撚った撚り線を使用する。

また、ブラシレスDCモータでは、パルス幅変調方式による制御を用いるのが一般的であるが、その場合の搬送波周波数（キャリア周波数）が数十キロヘルツに及ぶ場合があるため、ノイズを相殺できて高周波特性が良好な撚り線を巻線に使用する方が、太い単線を使用した場合や細い線径のワイヤを複数本持ちにした場合と比べて好ましいものとなる。

ところで、低電圧・大電流動作を必要とする電気動力用のブラシレスDCモータでは、耐負荷容量の大きな（すなわち、高負荷運転領域が広くとれる）ものであることが要求されるため、巻線となるマグネットワイヤには耐熱性が要求されている一方、巻線の末端を所定の箇所それぞれハンダ付けする（この実施形態では、樹脂性プレート13に一体的に埋設されたターミナル13Cにハンダ付けする）必要があることから、マグネットワイヤにはハンダ付け性の良いことが望まれている。

そのため、従来の単線によるマグネットワイヤでは、耐熱性を高くするために絶縁皮膜層が強固に焼き付けられ、ハンダ付に際しては、ハンダ付け性を良好にするために、生産現場で機械的剥離方法により絶縁皮膜層を除去しており、このような作業は非常に煩雑なものとなっている。（なお、強アルカリによる溶融除去方法もあるが、環境対策の観点から、近年では実施し難いものとなっている。）

これに対し、この実施形態のように、絶縁皮膜層15bとして、強固に焼き付けられているが、融けやすい材質を使用すれば、ハンダ付け性の良い撚り線となり、すなわち、絶縁皮膜層15bを融かしながらハンダ付け作業を行なうことができ、ハンダ付作業の事前に絶縁皮膜層を除去するような巻線の末端処理を省略して省力化

を図ることができる。

なお、撚り線では、単線と比較して、高周波領域での温度上昇を効果的に抑制できることから、耐熱性の高い絶縁皮膜層を設ける必要もあまりなく、更に、絶縁皮膜層が薄く形成されることになることから、ハンダ付けの熱容量が少なくても絶縁皮膜層は容易に融け、一層ハンダ付け性の良いものとなる。

一方、通常、ワイヤをコイル巻きした回転電気機器の巻線では、電気絶性の向上を図ったり、機械的に固着することで騒音防止や機器の補強を図ったり、熱伝導性を向上させて機器の温度上昇を防止・抑制したり、酸化を防止して耐熱性を向上させたり、耐湿性を向上させると共に外観を良くして商品価値を高めたりするために、コイル巻きした後の巻線に対してワニス含浸を施すようなことが従来から行なわれている。

これに対して、この実施形態では、マグネットワイヤ 15 として使用する撚り線に対して、撚り線の素線又は撚り線全体に、熱可塑性又は熱硬化性樹脂等の融着被膜 15 c を設け、巻線加工した後に加熱するだけで巻線 15 A を一体化することで、上記のようなワニス含浸を施すことと比較して、機器の製造における工数の削減を図ることができると共に、熔融層を確実に巻線 15 A の内部に浸透させることができる。

次に、この発明の回転電気機器の他の実施形態を、図 8 乃至図 14 に基づいて説明する。

この実施形態の電動機 101 では、有底筒状のケース本体 102 と蓋板 103 をボルト 104 で結合したケーシング 200 が構成される。このケーシング 200 の内部には、ヨーク 107 の外周部に

永久磁石 108 を設けた回転子 106 が配置され、この回転子 106 には、電動機 101 の出力軸 117 が連結されている。この出力軸 117 にはスペーサ 118 が設けられ、一端がボールベアリング 109a を介してケース本体 102 に軸支され、他端がボールベアリング 109b を介して蓋板 103 の凹部 103a に軸支され、ケーシング 200 に回転自在に支持されている。

この回転子 106 に対して、鉄板積層体（電磁継鉄）112 と樹脂製のプレート 113, 114 からなるコア 111 にマグネットワイヤ 115 の巻線 115A を設けた固定子 110 が、回転子 106 を囲むようにケース本体 102 に対して固定されている。

また、ケーシング 200 の外側に制御信号を得るエンコーダ 151 が備えられ、このエンコーダ 151 は、ホール IC（交番磁界型磁気抵抗素子）152 を備える回路 153a を有する基板 153 とセンサマグネット 154 から構成される。基板 153 は支持プレート 155 にボルト 156 に取り付けられ、支持プレート 155 は接着、またはホットメルト等による溶着によりプレート 113 に取り付けられている。

ホール IC 152 はセンサマグネット 154 と対向して配置されている。センサマグネット 154 はスペーサ 118 に固定され、スペーサ 118 は出力軸 117 と一体に回転する。

この出力軸 117 の回転によりセンサマグネット 154 が移動することでホール IC 152 のホール電圧が変化し、このホール電圧の検出により回転速度、回転位置、あるいは回転方向を検出し、制御信号を得ることができ、取出端子 158 からリード線 159 を介して図示しない制御装置に送られる。

このようにケーシング 200 の内側にエンコーダ 151 が備えられた密封構造であり、エンコーダ 151 が障害物と干渉することがなく、また電動ハイブリッド自転車や電動二輪車や電動車椅子等に用いても水や雨等に濡れることも防止できる。

なお、固定子 110 のコア 111 は、前記実施形態と同様に構成され、回転子 106 には、N 極と S 極が径方向で交互に配置された状態で複数の永久磁石 108 が周方向に沿って設けられている。固定子 110 には、回転子 106 の永久磁石 108 を取り囲むように形成されたコア 111 の各突起部 111 a の周囲に、マグネットワイヤ 115 をコイル巻きしてなる巻線 115 A が形成されており、三相の交流による回転磁界を形成するために、マグネットワイヤ 115 は、コア 111 の軸心を中心として 120° の範囲毎に、それぞれ一本（合計 3 本）ずつ複数（3 個）の突起部 111 a に順次コイル巻きされている。

この電動機 101 に適用されるこの実施形態の巻線構造では、巻線 115 A を形成するためのマグネットワイヤ 115 は、図 1 乃至 7 に示す実施形態と同様に構成され、マグネットワイヤ 115 には細いエナメル線を複数本撚ってなる撚り線が使用されているから説明を省略する。

なお、この実施形態では、図 12 乃至図 14 に示すようにマグネットワイヤ 115 の撚り線を用いて出口線 115 a, 115 b, 115 c を構成しており、出口線 115 a, 115 b, 115 c の接続端子 W, R, L に U V W の電力線が接続される。撚り線は導体断面積が大きく抵抗が小さく、また可撓性が高いことから出口線 115 a, 115 b, 115 c とすることが可能であり、この実施形態では巻

線とは別に出口線を設けることが不要になり低コストで、部品点数が少なく、組付性も向上する。

以上、この発明の回転電気機器の一実施形態について説明したが、この発明は、上記の実施形態に示したような電動機に限定されるものではなく、例えば、発電機などに対しても実施可能なものであることはいうまでもない。

産業上の利用可能性

以上のように、電動機などの回転電気機器について、比較的小型の回転電気機器に対しても、品質的に問題のないように、導体断面積の大きなマグネットワイヤを、嵩張ることなく高密度に巻くことができ、また、巻線加工の作業が容易で量産性を高めることができる。

請求の範囲

1. 永久磁石を備えた回転子に対して、マグネットワイヤをコイル巻きしたコアが固定子となるような回転電気機器において、マグネットワイヤとして、複数本のエナメル線を撚ってなる撚り線が使用されていることを特徴とする回転電気機器。
2. 前記回転子及び前記固定子をケーシングに内蔵し、前記回転子は前記ケーシングに回動可能に軸支され、前記固定子を前記ケーシングに固定され、前記ケーシングの外側に制御信号を得るエンコーダを備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の回転電気機器。
3. 前記回転子及び前記固定子をケーシングに内蔵し、前記回転子は前記ケーシングに回動可能に軸支され、前記固定子を前記ケーシングに固定され、前記ケーシングの内側に制御信号を得るエンコーダを備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の回転電気機器。
4. 前記撚り線を用いて出口線を構成したことを特徴とする請求の範囲第1項記載の回転電気機器。

図 1

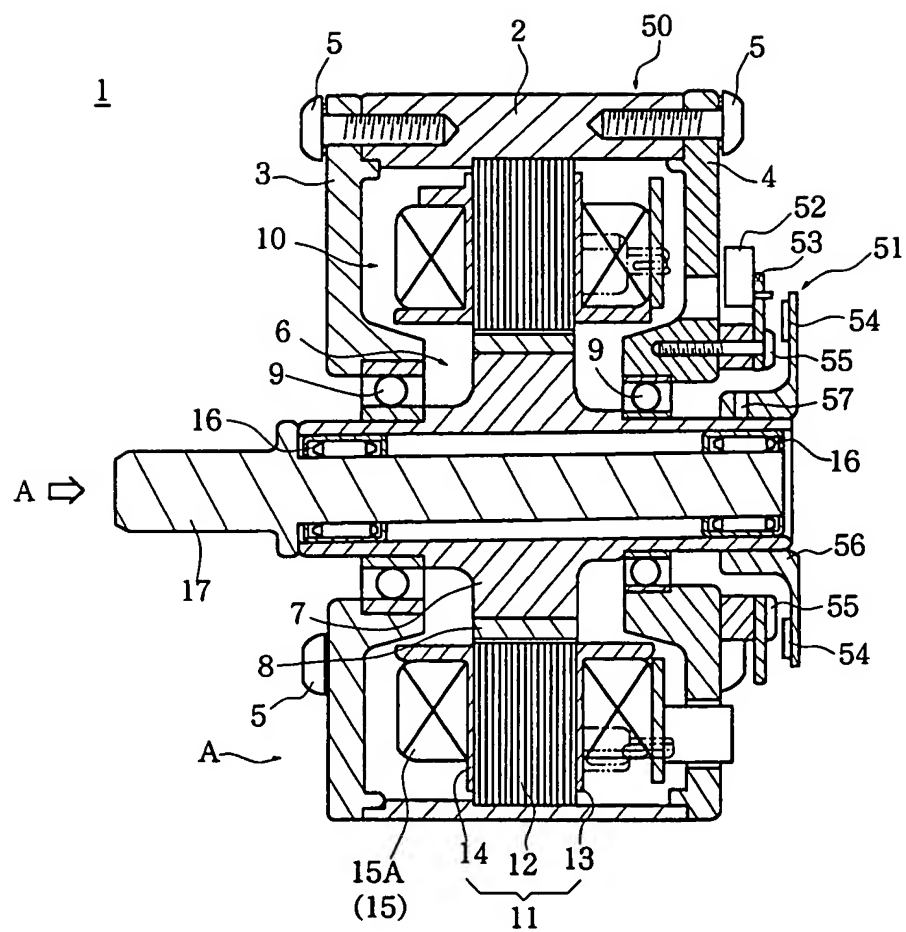


図 2

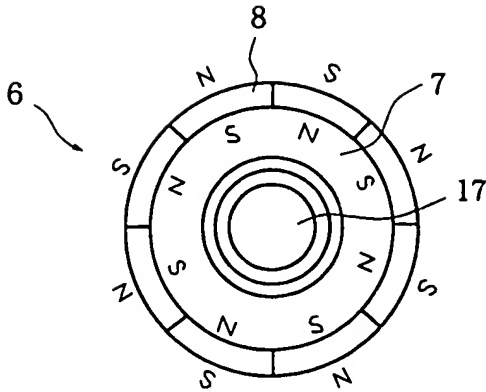


図 3

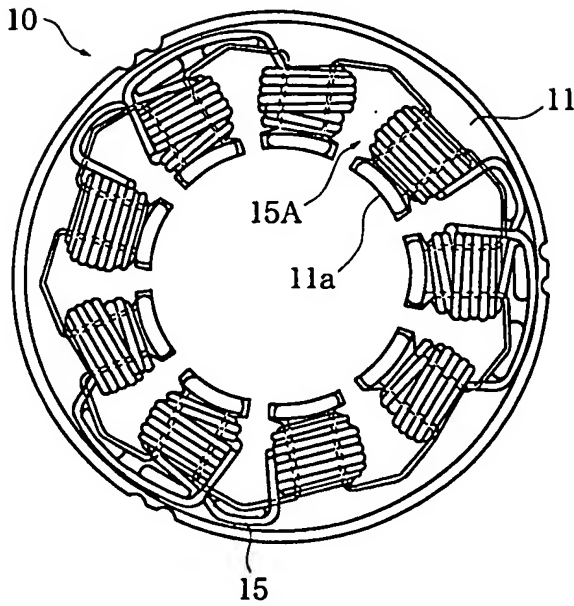


図 4

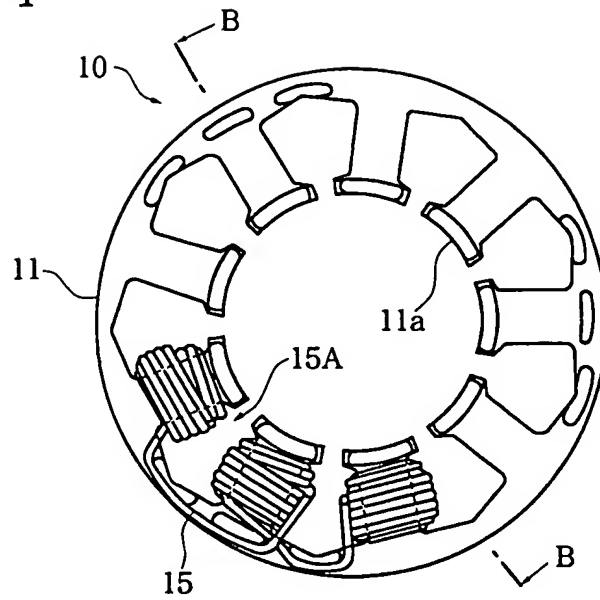


図 5

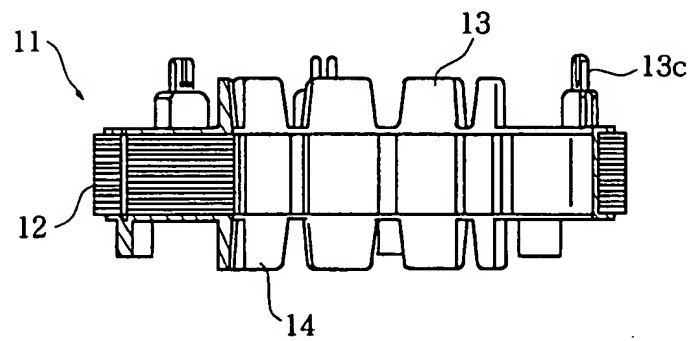


図 6

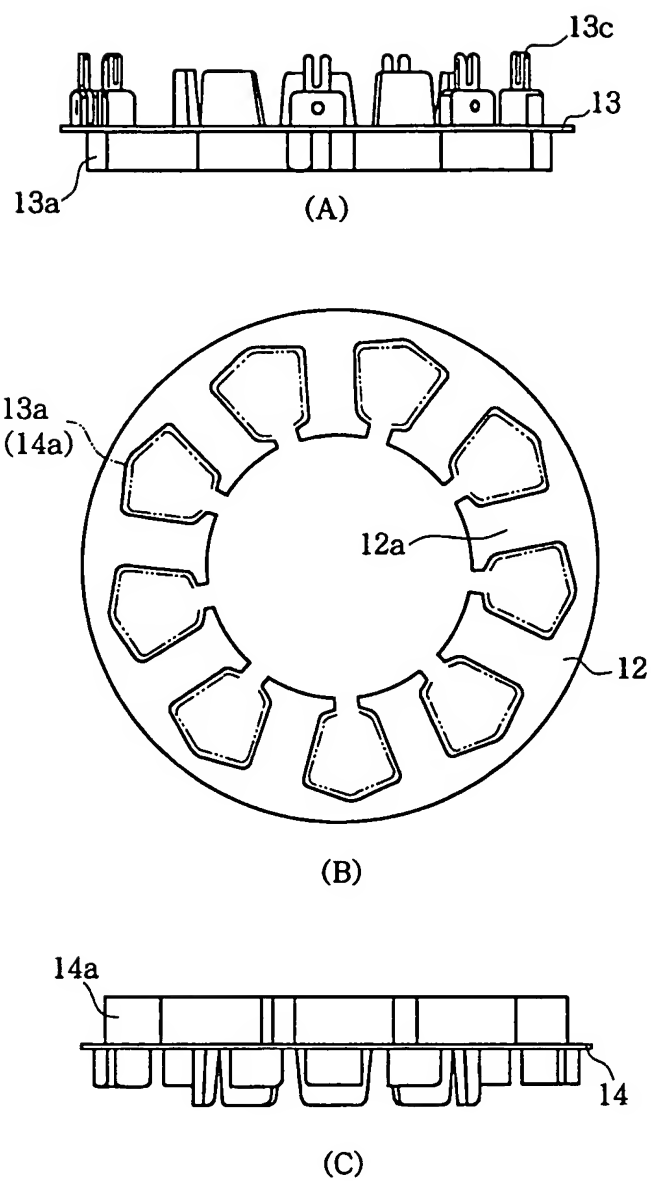
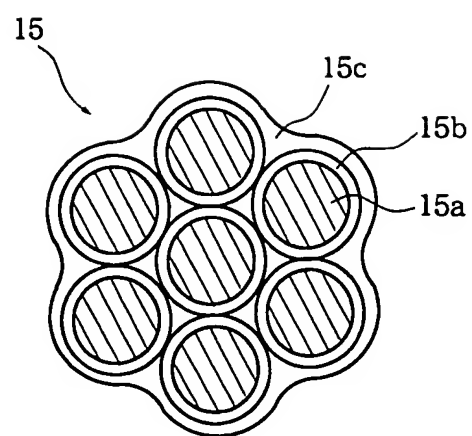


図 7



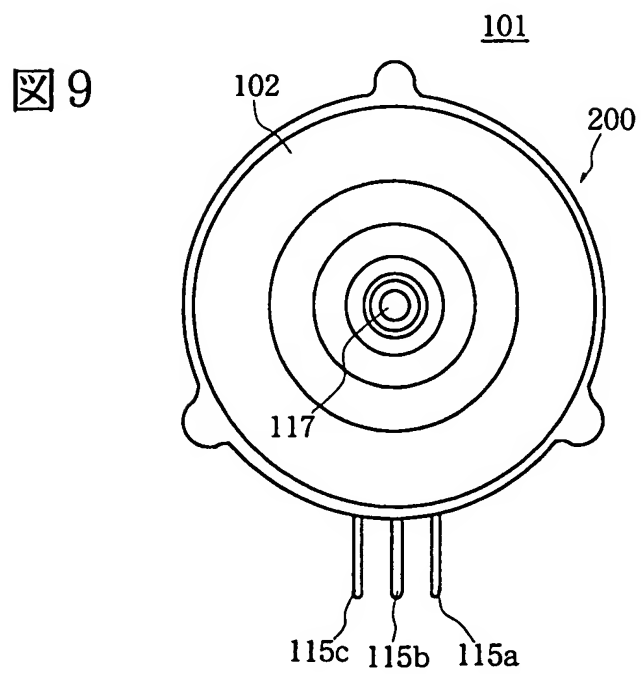
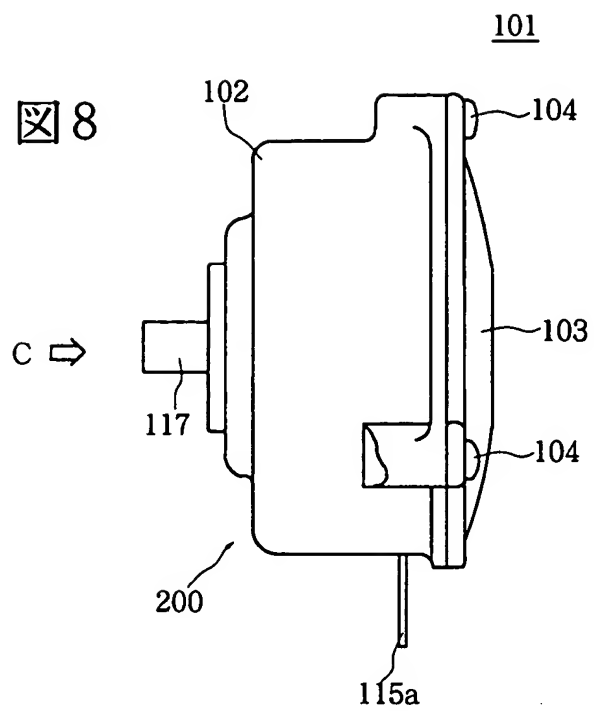


図 10

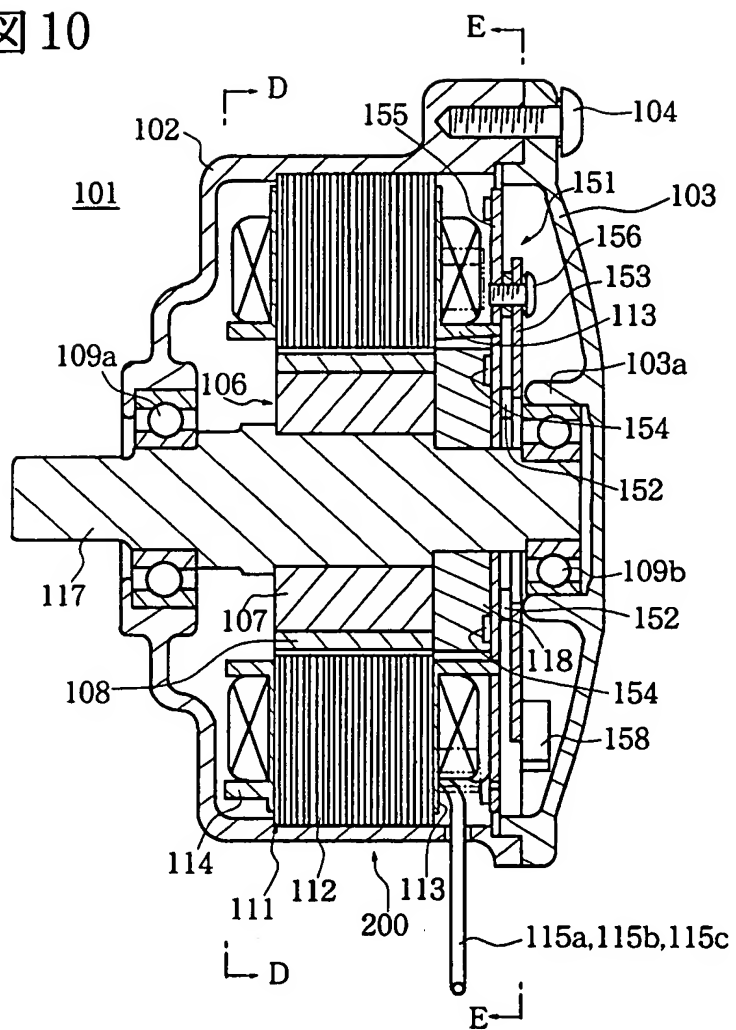


図 11

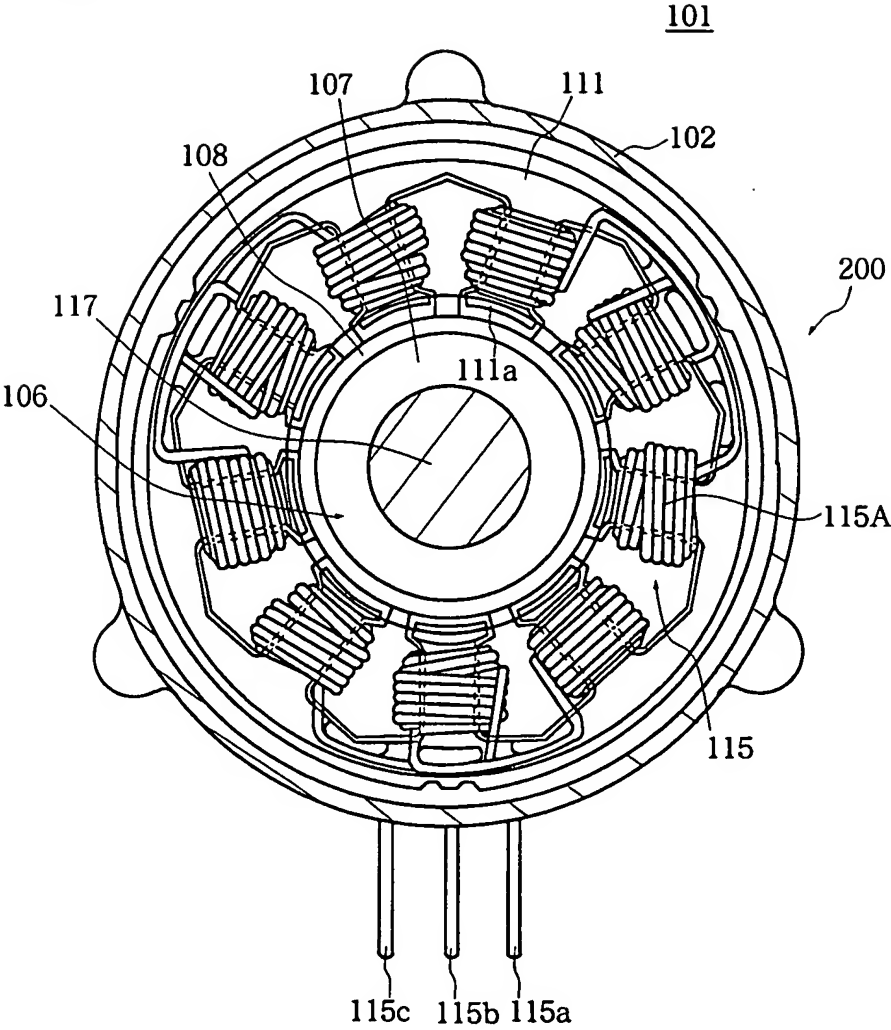


図 12

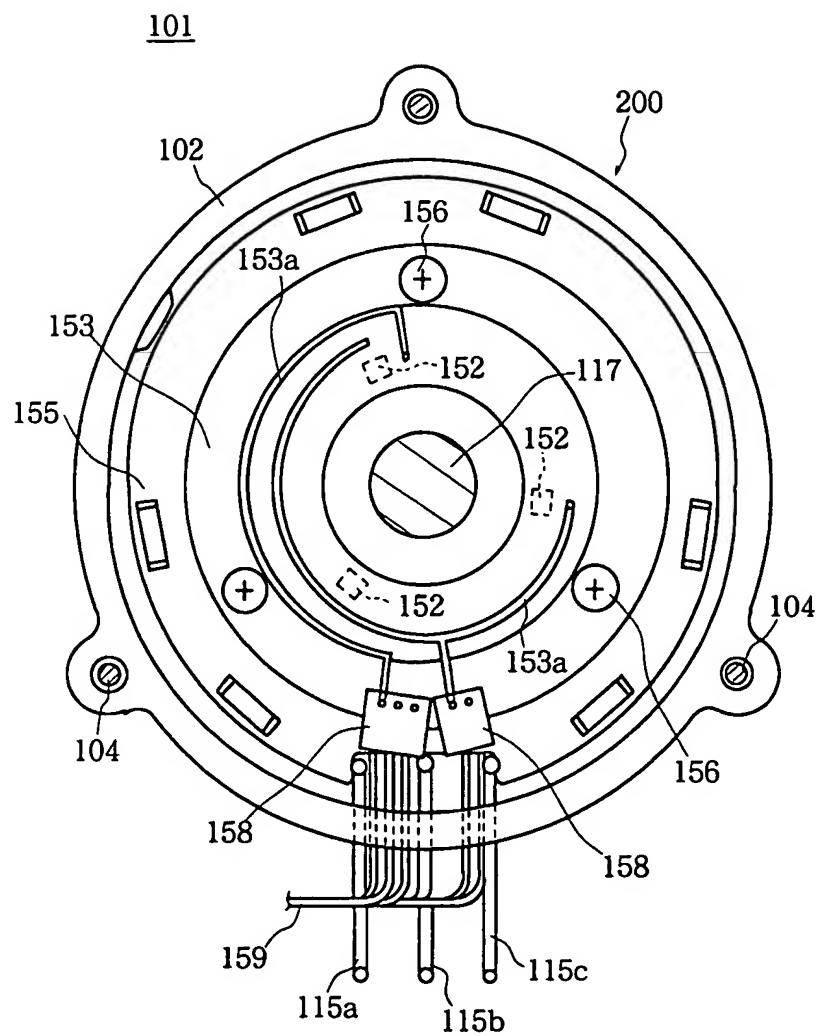
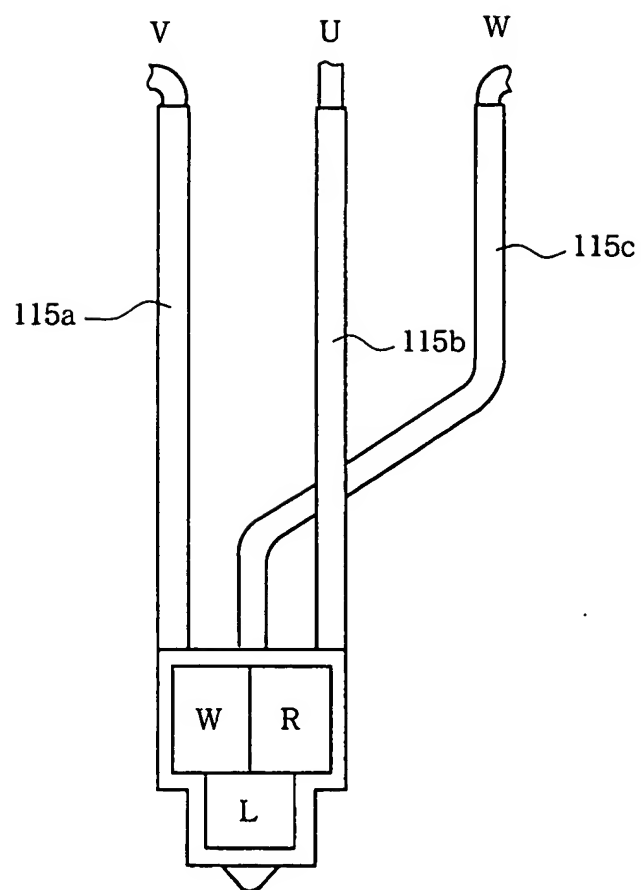


図 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H02K3/18, 11/00, 21/14, 29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H02K3/18, 11/00, 21/14, 29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, 1-321834, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 27 December, 1989 (27. 12. 89), Page 2, upper column (Family: none)	1, 4 2, 3
X Y	JP, 54-45708, A (Meidensha Corp.), 11 April, 1979 (11. 04. 79), All pages (Family: none)	1 2-4
X Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 53-72996 (Laid-open No. 54-173901) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 8 December, 1979 (08. 12. 79), All pages (Family: none)	1 2-4
Y	JP, 7-255148, A (Fuji Electric Co., Ltd.), 3 October, 1995 (03. 10. 95), Par. No. [0012] & DE, A1, 19509130 & CN, A, 1113358	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
30 July, 1999 (30. 07. 99)Date of mailing of the international search report
10 August, 1999 (10. 08. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03828

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 1-17066 (Laid-open No. 2-107259) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 August, 1990 (27. 08. 90), All pages (Family: none)	2
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 2-76572 (Laid-open No. 4-35673) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 March, 1992 (25. 03. 92), Figs. 1, 3 (Family: none)	3
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 1-15168 (Laid-open No. 2-107285) (Foster Electric Co., Ltd.), 27 August, 1990 (27. 08. 90), All pages (Family: none)	3
A	JP, 7-336949, A (Yaskawa Electric Corp.), 22 December, 1995 (22. 12. 95), All pages (Family: none)	2, 3
A	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 2-126685 (Laid-open No. 4-86072) (Foster Electric Co., Ltd.), 27 July, 1992 (27. 07. 92), All pages (Family: none)	2, 3

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/03828

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁴ H02K 3/18, 11/00, 21/14, 29/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁴ H02K 3/18, 11/00, 21/14, 29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 実用新案登録公報 1996-1999年
 登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P, 1-321834, A (三洋電機株式会社), 27. 12 月. 1989 (27. 12. 89) 公報第2頁上欄 (ファミリー なし)	1, 4 2, 3
X Y	J P, 54-45708, A (株式会社明電舎), 11. 4月. 1 979 (11. 04. 79) 全頁 (ファミリーなし)	1 2-4
X Y	J P, 日本国実用新案登録出願53-72996号 (日本国実用新 案登録出願公開54-173901号) の願書に添付された明細書 及び図面のマイクロフィルム (三菱電機株式会社), 8. 12月. 1979 (08. 12. 79) 全頁 (ファミリーなし)	1 2-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 07. 99

国際調査報告の発送日

10.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 恭司

3V

9421

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 7-255148, A (富士電機株式会社), 3. 10月. 1995 (03. 10. 95) 【0012】 & DE, A1, 19509130 & CN, A, 1113358	2
Y	J P, 日本国実用新案登録出願1-17066号 (日本国実用新案 登録出願公開2-107259号) の願書に添付された明細書及び 図面のマイクロフィルム (松下電器産業株式会社), 27. 8月. 1990 (27. 08. 90) 全頁 (ファミリーなし)	2
Y	J P, 日本国実用新案登録出願2-76572号 (日本国実用新案 登録出願公開4-35673号) の願書に添付された明細書及び図 面のマイクロフィルム (松下電器産業株式会社), 25. 3月. 1 992 (25. 03. 92) 第1図、第3図 (ファミリーなし)	3
Y	J P, 日本国実用新案登録出願1-15168号 (日本国実用新案 登録出願公開2-107285号) の願書に添付された明細書及び 図面のマイクロフィルム (フオスター電機株式会社), 27. 8 月. 1990 (27. 08. 90) 全頁 (ファミリーなし)	3
A	J P, 7-336949, A (株式会社安川電機), 22. 12 月. 1995 (22. 12. 95) 全頁 (ファミリーなし)	2, 3
A	J P, 日本国実用新案登録出願2-126685号 (日本国実用新 案登録出願公開4-86072号) の願書に添付された明細書及び 図面のマイクロフィルム (フオスター電機株式会社), 27. 7 月. 1992 (27. 07. 92) 全頁 (ファミリーなし)	2, 3